

Eine Aufzuchtmethode für junge Seeschildkröten mit einigen zusätzlichen Beobachtungen

Walter Sachsse

Drei Abbildungen

Eingegangen am 10. September 1970

Seeschildkröten, besonders *Chelonia mydas*, gehören heute zu den bestuntersuchten Reptilien. Trotzdem bestehen im Wissen über ihren Lebenslauf noch große Lücken. Gleichzeitig wird aber bei diesen ökonomisch wichtigen Tieren ein weltweiter, d. h. auf alle Lebensstadien gerichteter Schutz dringend notwendig, sonst werden sie in wenigen Jahrzehnten nicht mehr existieren. Als universell führend in diesen Bestrebungen sei CARR (1967) genannt. Aufzuchten junger Seeschildkröten vom Schlupfstadium sowie eine Gefangenschaftsbeobachtung überhaupt sind bisher nur in Küstennähe oder mit großem technischem Aufwand durchgeführt worden. Daher soll hier eine Methode beschrieben werden, die bei etwa monatlicher Wassererneuerung keine Filter o. a. technische Anlagen erfordert, und dazu einige besondere physiologische Aspekte aufwirft.

Als Grundprinzip diene eine Flora einzelner Schwebealgen, die von Süßwasserformen (allgemein verbreitete Süßwassermischflora) ausgehend, langsam auf Meereswasser umgestellt wurde. Das geschah während der Rückgewöhnung von *Malaclemys terrapin centrata* an Seewasser, worüber andernorts berichtet

werden soll. Zusätzlich wurde eine Probe aus den Seewasserfiltern des Zoologischen Gartens Frankfurt/M. gegeben (Dr. D. BACKHAUS). Die nun vorhandene Flora wurde von Dr. G. DREBES, Helgoland, der *Chlorella*-Gruppe zugeordnet (daneben fand sich auch kleines Plankton, wie z. B. die Diatomee *Navicula* sp.) und von Dr. W. KOCH, Göttingen, kulturell als *Nannochloris* sp. bestimmt. Zur exakt definierten Kultur von *Chlorella* in verdünntem Seewasser sei auf EYSTER (1968) verwiesen. TRAPP (1969) konnte die Algen *Staurostrum gracile* und *Scenedesmus obliquus* mit einem Schlage auf Seewasser umstellen.

Die Haltung erfolgte in Plastikaquarien von etwa 15 und 20 l, später in Wannen von 50 l, bei Temperaturen zwischen 18 und 28° C ohne schroffe Wechsel, in künstlichem Seewasser (NeoTropicmarin) von spezifischer Dichte 1026–1028 und bestrahlt von natürlichem Tageslicht mit bis 4 Std. täglicher Sonnenscheindauer. Die für das Wachstum der Algen notwendige Durchrührung bewirkten die Schildkröten. In einem Behälter wurden je nach Größe ein, zwei oder fünf Tiere gehalten (s. u.).

Das hier beschriebene Beobachtungsjahr be-

Tab. 1 Wachstum von zwei *Caretta caretta*. Die Zahlen in der ersten Spalte entsprechen jeweils den im Aquarium verbrachten Monaten. Maße in mm und g.

Growth of two specimens of *Caretta caretta*. The first column indicates the months. Measurements in mm and g.

Zeit	Tier I				Tier II			
	Panzer			Gewicht	Panzer			Gewicht
	Länge	Breite	Höhe		Länge	Breite	Höhe	
Bei Ankunft	52,5	42,5	22,5	26,5	51,5	42	22,5	24,5
1	64	53,5	31	51	63,5	52,5	29	49
2	71	60	34	68	69	59	33	62
3	77	64,5	37	81	72	62	34	73
4	85	71,5	38	110	80	69	37	90
5	96	81	44	156	91	77	41	133
6	113	94	48	242	107	93	45	205
7	128	106	58	363	125	107	53	307
8	136	112	63	420	137	117	60	385
9	147	118	71	540	148	128	63	540
10	158	133	80	710	158	140	73	670
11	168	137	84	760	170	148	79	760
12	178	145	86	910	181	157	80	920

gann im August. Fünf frischgeschlüpfte, noch mit Eischwiele versehene *Caretta caretta* wuchsen in den ersten 15 Tagen von durchschnittlich 51 mm Länge, 42 mm Breite, 22 mm Höhe und 25,5 g Gewicht auf 54,5 mm, 44,5 mm, 25,5 mm und 35 g; das stimmt etwa mit den Beobachtungen von CALDWELL, CARR und HELIER (1955) überein. Darauf wurden 3 Tiere abgegeben. Die Wachstumsraten der 2 verbliebenen sind in Tab. 1 wiedergegeben. Vergleiche mit Angaben aus der Literatur über das Wachstum junger Seeschildkröten, die nur mit Vorbehalt möglich sind, u. a. nach Beurteilungen von Photographien, lassen für die beiden Tiere hier, bei denen auch keinerlei gesundheitliche Störungen auftraten, ein etwa normales Wachstum erkennen (PARKER, 1926; HILDEBRAND und HATSEL, 1927; DE GRAAF, 1961; CALDWELL, 1962; BUSTARD, 1966).

Das Futter bestand zu etwa 60 % aus verschiedenen *Octopus*-Arten und zu je 20 % aus Garnelen und Seefisch, und zwar in Streifen geschnitten, die ganz verschlungen wurden. Der Querschnitt darf bei 50 mm Carapaxlänge etwa 5 x 5 mm betragen, bei 180 mm etwa 15 x 15 mm, je nach Härte des Materials. Bis zum Alter von 4 Monaten wurde einmal täglich von der Pinzette bis zur Sättigung gefüttert, später war die Freßlust schon durch Temperaturerniedrigungen Schwankungen unterworfen. KOSCHMANN (1965) beobachtete $\frac{1}{8}$ des Körpergewichts an täglicher Nahrungsaufnahme; hier wurden maximal 8–10 % erreicht. Etwa heruntergefallene Stücke suchten die Schildkröten im undurchsichtigen Wasser, indem sie auf dem Boden in kleinen Schritten vorwärtsrutschten. Diese Undurchsichtigkeit ist der einzige Nachteil bei der beschriebenen Haltung (vielleicht aber auch experimentell

interessant); dafür gewährleisten einzellige Algen bei der doch einseitigen Ernährung eine ausgezeichnete Versorgung mit essentiellen Stoffen verschiedenster Art (SACHSSE, 1967). Das fand ja bereits bei Planungen für die menschliche und tierische Ernährung großes Interesse (FINK und HEROLD, 1963). Etwa monatlich wurde das Wasser zu 95 % durch frisch angesetztes Seewasser ersetzt. Bei Überlastung der Algenflora tritt aber kein Zusam-

menbruch ein, sondern eine zusätzliche, geruchbildende bakterielle Fäulnis, die sich durch starke natürliche oder künstliche Belichtung aber wieder auf eine Reihe von Tagen weitestgehend zurückdrängen ließ. Dafür, daß Wasser, welches mit Eiweiß-Abbauprodukten überladen war, einen nachteiligen Effekt auf das Befinden der Tiere ausübte, konnte auch bei besonderer Beobachtung kein Anhalt gefunden werden. Mit zusätzlichen Kontrollen könnte man dieses System im Sinne eines biologischen Gleichgewichts quantitativ aufrechnen, d. h. die Kalkulation: eingebrachtes Futter

zu Stickstoffverbleib in der Schildkröte + Algen + anorganisches Entweichen, aber das war hier technisch nicht möglich. Die Algenflora erreichte je nach Jahreszeit 0,2–2,5 % des Wasservolumens. Es wird daher von besonderem Interesse sein, die Wirkung eines solchen Milieus auf eine z. T. herbivore Seeschildkröte, also *Chelonia mydas*, zu untersuchen.

Der Appetit ist nicht proportional dem Betteln; er wird aber, als offenkundigstes Maß

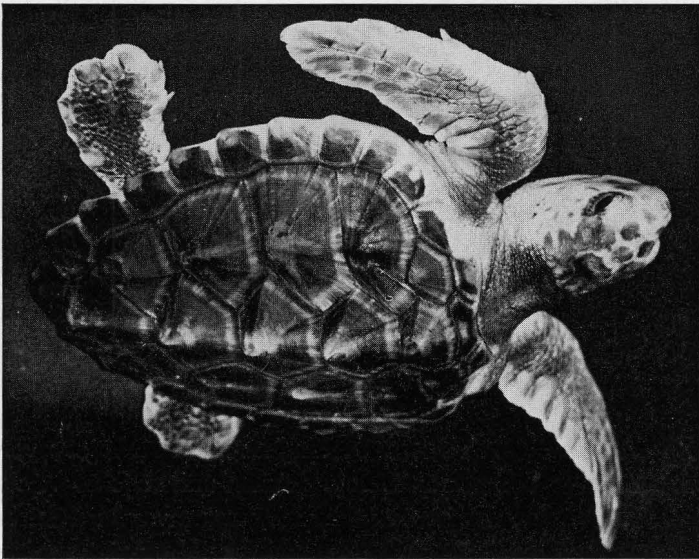


Abb. 1 *Caretta caretta* im Alter von 10 Monaten. $\times \frac{2}{5}$.

Caretta caretta, 10 months old. $\times \frac{2}{5}$.

menbruch ein, sondern eine zusätzliche, geruchbildende bakterielle Fäulnis, die sich durch starke natürliche oder künstliche Belichtung aber wieder auf eine Reihe von Tagen weitestgehend zurückdrängen ließ. Dafür, daß Wasser, welches mit Eiweiß-Abbauprodukten überladen war, einen nachteiligen Effekt auf das Befinden der Tiere ausübte, konnte auch bei besonderer Beobachtung kein Anhalt gefunden werden. Mit zusätzlichen Kontrollen könnte man dieses System im Sinne eines biologischen Gleichgewichts quantitativ aufrechnen, d. h. die Kalkulation: eingebrachtes Futter

der Aktivität, nicht nur durch die Optimaltemperatur von etwa 28° C bestimmt, sondern auch durch intensives Licht. Dies entspricht den Bedingungen an der Oberfläche des Ozeans. Bezüglich der Temperatur war die untere Grenze der Futteraufnahme 17° C, bezüglich der spezifischen Dichte lag die obere Freßgrenze bei 1037, also bei etwa um $\frac{1}{3}$ über die Norm konzentriertem Seewasser. Daß das Analblasenwasser von außen aufgenommen wird, zeigte hier die Abgabe eines dunkelgrünen Strahles. Beim Umsetzen in klares Seewasser scheuten die Tiere zunächst, gewöhnten

sich aber bald an die neue Umgebung und zeigten die für diese Art im Aquarium gewöhnliche optische Orientierung.

An speziellen Beobachtungen während der Entwicklung ist hervorzuheben, daß junge *Caretta* sich an Land viel leichter vom Rücken auf den Bauch drehen können als *Chelonia mydas*.

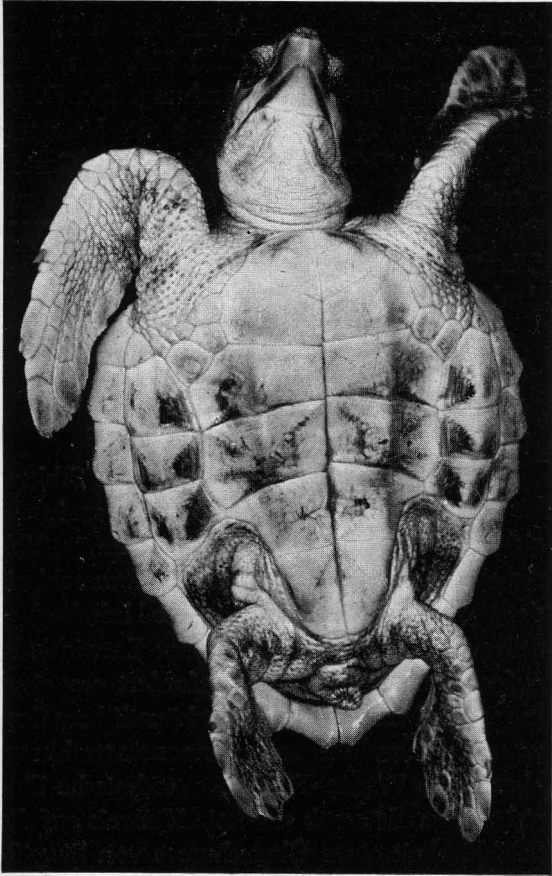


Abb. 2 Siehe Abb. 1, Unterseite.
Same as fig. 1, ventral side.

BUSTARD (1966) hob schon den auffälligen Unterschied in der Fortbewegung an Land hervor, nämlich bei *Chelonia mydas* durch Schieben mit allen vier Extremitäten synchron, bei *Caretta* in der üblichen Weise der Vierfüßer,

also jeweils ein Vorderbein zusammen mit dem Hinterbein der Gegenseite. Hier im Aquarium fiel auf, daß in früher Jugend *Caretta* beim Luftholen lange nicht so weit aus dem Wasser herausstoßen wie *Chelonia mydas* und *Dermochelys coriacea*. Dieses Luft-Schnappen geht mit einem Herunterschlagen der vorderen Extremitäten einher; es ist anzunehmen, daß bei der Atmung die am Rumpf befindlichen Muskeln der Vorderbeine mitwirken. Eine junge Seeschildkröte bleibt auch beim Hantieren wesentlich ruhiger, wenn man von unten einen leichten Druck auf den Paddelansatz ausübt. Beim Atmen selbst ist eine starke Volumenänderung spürbar. Erschrecken die Tiere, so nehmen sie oft eine starre Haltung mit nach vorn hochgestellten Vorderbeinen an. Die „Schlafhaltung“, die darin besteht, daß die vordere Extremität über den Carapaxrand gelegt, die hintere ebenfalls angelegt und der Kopf etwas nach unten abgelenkt wird, nahmen die Jungtiere aller 3 beobachteten Seeschildkröten-Arten auch dann ein, wenn die Wasserbewegung bzw. Strömung so stark war, daß sie nicht dagegen anschwimmen konnten. Mit dem Alter von knapp 2 Monaten begann ein Tier (I) zu dominieren und stärker zu wachsen. Es sicherte sich zusätzliche Nahrung dadurch, daß es II biß, sobald dieses versuchte, nach versunkenen Futterstücken zu tauchen. Das resultierte in fast 1½ Monaten „friedlichen“ Zusammenlebens, aber II tauchte währenddessen nie — allerdings sofort und ohne jede atmungstechnische Mühe, nachdem die Trennung erfolgt war. Die Auswirkungen dieses Dominierens bzw. Unterdrücktseins schlugen sich in den Zuwachsraten nieder. Bei Einzelhaltung stellte sich gleichmäßiges Wachstum beider Tiere ein.

Das große, von gewulsteten Lidern umgebene Auge war nur unter Wasser voll geöffnet, an Land auf $\frac{2}{3}$ oder $\frac{1}{2}$ geschlossen. Daß die Seeschildkröten bei Pinzettenfütterung oft daneben schnappten, hängt wohl mit der über Wasser außerordentlich starken Kurzsichtigkeit zusammen (EHRENFELD und KOCH, 1967).

Mitgeschnapptes Wasser wurde in 2 Strahlen von 10–20 cm aus den Nasenlöchern wieder abgegeben (vgl. hierzu WALKER, 1959). Da aber die beiden Tiere auf wenige Futterartikel dressiert waren, ließen sie sofort wieder los, wenn sie die Hand des Fütternden gefaßt hatten. Außerhalb des Wassers hantiert, bissen sie allerdings, mit 10 Monaten beginnend, um sich. Schon HILDEBRAND und HATSEL (1927) und CARR (1967) haben über die Streitsüchtigkeit dieser Art berichtet.

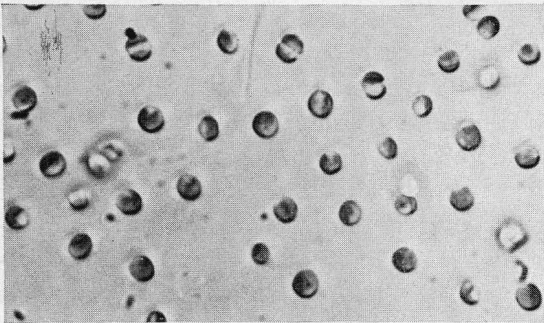


Abb. 3 *Nannochloris* sp., Durchmesser 3–6 μ .
Nannochloris sp. algae, diameter 3–6 μ .

Alle Fotos: Dr. W. Sachsse

Im Alter von 6 Monaten begannen die Tiere auf dem Boden zu schlafen. Die Hauptaktivitätszeiten waren morgens und abends; in Mondnächten oft durchgehend, sogar bei Temperaturen bis 14° C hinunter (vgl. hierzu auch CALDWELL, 1969).

Zweifellos basiert der Erfolg der beschriebenen Methode auf der Anpassungsfähigkeit von *Caretta caretta*. So ist z. B. einer der wenigen bekanntgewordenen Biotope für Jungtiere der Sargasso-Tang im Atlantik (CALDWELL, 1968), wo bei hoher Temperatur und spezifischer Dichte gerade eine Armut an gelösten Nährstoffen herrscht und zwischen den Verzweigungen des Tangs eine gute optische Orientierungsfähigkeit erforderlich ist. Der

Vergleich mit anderen Gefangenschaftsbeobachtungen und den wenigen Frei-Beobachtungen zeigt aber, daß die geschilderte Methode im Bereich einer physiologischen Anpassungsfähigkeit liegt (HILDEBRAND und HATSEL, 1927; CALDWELL, 1955; PARRISH, 1958; BUSTARD, 1966).

Herrn Dr. W. KOCH, Pflanzenphysiologisches Institut der Universität Göttingen, habe ich für die detaillierte kulturelle Bestimmung der Schwebealgen zu danken, Herrn Dr. G. DREBES, Biologische Anstalt Helgoland, für seine orientierende Untersuchung. Dr. D. K. CALDWELL unterstützte mich mit Literatur. Dr. D. BACKHAUS, Zoologischer Garten Frankfurt/M., sammelte mir Algenproben aus See-Aquarien. Meiner Frau FRANCA SACHSSE möchte ich für die technische Durchführung danken.

ZUSAMMENFASSUNG

Zwei *Caretta caretta* wurden vom Schlupf bis zum Alter von einem Jahr in einer undurchsichtigen Suspension einzelliger Algen, im Vol 0,2–2,5 ‰, ganz überwiegend *Nannochloris* sp., in Plastikaquarien von 15–50 l Inhalt ohne Störungen der Gesundheit oder Entwicklung aufgezogen. Die Methode erfordert nur etwa monatlich Wasserwechsel mit künstlichem Seewasser, Tageslicht mit Sonneneinstrahlung, aber keine Wasser-Filter o. a. technische Einrichtungen. Es ergab sich kein Hinweis auf die Schädlichkeit eines Überschusses von Eiweißabbau-Produkten für die Tiere. Der monatliche Zuwachs wurde registriert. Einige Verhaltensweisen wurden beobachtet, so besonders, daß das dominierende Tier dem unterlegenen nicht gestattete, nach Futter zu tauchen, während beide an der Oberfläche friedlich nebeneinander schwammen. Die Trennung glich auch den Wachstumsunterschied wieder aus. Die Grenze der Futteraufnahme lag für Abkühlung bei 17° C, für Erhöhung der spezifischen Dichte bei 1037. Vor- und Nachteile, vor allem aber

Gesichtspunkte der Anpassung an die veränderten Bedingungen werden diskutiert. Sehr wahrscheinlich führen einzellige Algen den Schildkröten essentielle Stoffe zu. Von größerem Interesse werden die Auswirkungen einer dichten Algenflora auf *Chelonia mydas* sein. Es wäre wahrscheinlich möglich, mittels dieser sehr einfachen Methode auch Stoffwechsel-Bilanzversuche durchzuführen.

SUMMARY

Two *Caretta caretta* have been reared from hatching to one year of age in a strongly cloudy suspension of unicellular algae, 0,2–2,5 % by volume, predominantly *Nannochloris* sp., in plastic aquaria of 15–50 l without any disorders of health or development. This method requires only monthly changes of water, and sunlight, but no technical cleaning devices. There was no evidence for any detrimental effects to the animals by nitrogen compounds when changing the water was delayed. Monthly growth rates have been determined. Some patterns of behaviour were observed, e. g. the dominate specimen did not allow the other one to dive for food; while at the surface both were peaceful. Difference in growth rate was ended by separation. Feeding ceased when the temperature fell below 17° C or when the specific gravity of the water rose above 1,037. Advantages and disadvantages of using algae are discussed, especially in regard to the adaptation to changed conditions of life. It can be assumed that unicellular algae will provide the turtles with essential substances.

SCHRIFTEN

- Bustard, H. R. (1966): Turtle biology at Heron Island. — Austral. Nat. Hist. 15: 262–264.
 Caldwell, D. K. (1969): Baby loggerhead turtles associated with sargassum weed. — Quart. J. Florida Acad. Sci. 31 (4) 1968.
 — (1962): Growth measurements of young captive Atlantic sea turtles in temperate waters. — Los Angeles County Mus. Contr. Sci. 50: 1–8.
 — und M. C. Caldwell (1969): Sea turtles. — The encyclopedia of marine resources. Van Nostrand Reinhold Company, New York, Cincinnati, Toronto, London, Melbourne.

- A. Carr and T. R. Hellier jr. (1955): Natural history notes on the Atlantic loggerhead turtle, *Caretta caretta caretta*. — Quart. J. Florida Acad. Sci. 18: 291–302.
 Carr, A. (1967): The Turtle — A natural history of the sea turtles. — Cassell & Comp. Ltd. London.
 Ehrenfeld, D. W. und A. L. Koch (1967): Visual accommodation in the green turtle. — Science 155: 827–828.
 Eyster, C. (1968): Seawater as a source of plant nutrients. — Nature 220: 260–261.
 Fink, H. und E. Herold, bearb. I. Schlie (1963): Über den biologischen Wert der einzelligen Grünalge *Scenedesmus obliquus*, frisch und verschiedenen getrocknet — und ihre diätetischen und therapeutischen Eigenschaften. — Forsch. Ber. Nordrhein-Westfalen Nr. 1236, Westdeutscher Verlag Köln und Opladen.
 Graaf, F. de (1961): De schildpadjes komen ter wereld. — Artis 7: 16–25.
 Hildebrand, S. F. und C. Hatsel (1927): On the growth, care and behaviour of loggerhead turtles in captivity. — Proc. nation. Acad. Sci. USA 13: 374–377.
 Koschmann, G. (1965): Turtle lore, from Everglades National Park and Southern Florida. — Atlantic Printers and Litographers Inc., Miami Beach, Florida.
 Parker, G. H. (1926): The Growth of Turtles. — Proc. Nat. Acad. Sci. 12: 422–424.
 Parrish, F. K. (1958): Miscellaneous observations on the behaviour of captive sea turtles. — Bull. Marine Sci. Gulf and Caribbean 8: 348–355.
 Sachsse, W. (1967): Vorschläge zur physiologischen Gefangenschaftshaltung von Wasserschildkröten. — Salamandra 3: 81–91.
 Trapp, F. (1969): Die Aufzucht von Salinenkrebsschen ist lohnend. — Aquar. Terrar. Z. 23: 25–27.
 Walker, W. F. (1959): Closure of the nostrils in the Atlantic loggerhead and other sea turtles. — Copeia 1959 (3): 257–259.

Anschrift des Verfassers:

Dr. Walter Sachsse, D - 65 Mainz, Ricarda-Huch-Str. 6.